

PRODUKSI GAS BIO DARI SUBSTRAT KOTORAN SAPI PERANAKAN ONGOLE (P.O) YANG DIBERI RANSUM AMONIASI UREA JERAMI PADI ¹⁾

Purwanto Basuki ²⁾, Mohamad Soejono ²⁾,
Endang Sutariningsih ³⁾, dan Ristianto Utomo ²⁾

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui produksi gas bio dari limbah kotoran Sapi Peranakan Ongole (P.O) yang diberi ransum amoniasi urea jerami padi.

Substrat yang digunakan untuk produksi gas bio, berasal dari 12 ekor sapi P.O yang diberi ransum amoniasi urea jerami padi dengan perlakuan aras urea 0, 2, 4 dan 6%.

Substrat dari masing-masing sapi dimasukkan dalam unit pencernaan (*digester*) sistim pengisian curah (diskontinyu). Untuk masing- masing perlakuan tiga kali ulangan.

Analisis substrat kotoran sapi P.O pada perlakuan aras urea 0, 2, 4 dan 6%, berturut-turut C/N ratio : 39,70; 38,02; 36,06; 38,00; Kadar bahan kering substrat adalah 7,92%; 7,52%; 7,91%; 8,63%. Suhu *digester* rata-rata adalah 26,71°C; 26,49°C; 26,49°C; 26,0°C. Pengamatan produksi gas bio dilakukan untuk setiap 10 hari waktu retensi selama 80 hari.

Hasil analisis dengan rancangan percobaan pola faktorial menunjukkan bahwa, produksi gas bio per Kg bahan kering substrat, pada tekanan 1 atm dan suhu 29°C, untuk perlakuan aras urea 0, 2, 4 dan 6% adalah 46,67; 60,28; 66,91; dan 60,20 liter dengan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Perbedaan waktu retensi untuk setiap periode 10 hari, berpengaruh terhadap produksi gas bio dengan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) Produksi gas bio tertinggi dicapai pada waktu retensi hari 20-30 pada aras urea 4%.

Kata kunci : gas bio, limbah kotoran sapi dan jerami padi amoniasi urea

-
- 1) Penelitian dibiayai oleh PAU-Bioteknologi UGM Yogyakarta
 - 2) Staf Pengajar Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta
 - 3) Staf Pengajar Fakultas Biologi UGM Yogyakarta

Tabel 2 : Rata-rata suhu digester (unit pencernaan) pH dan C/N rasio

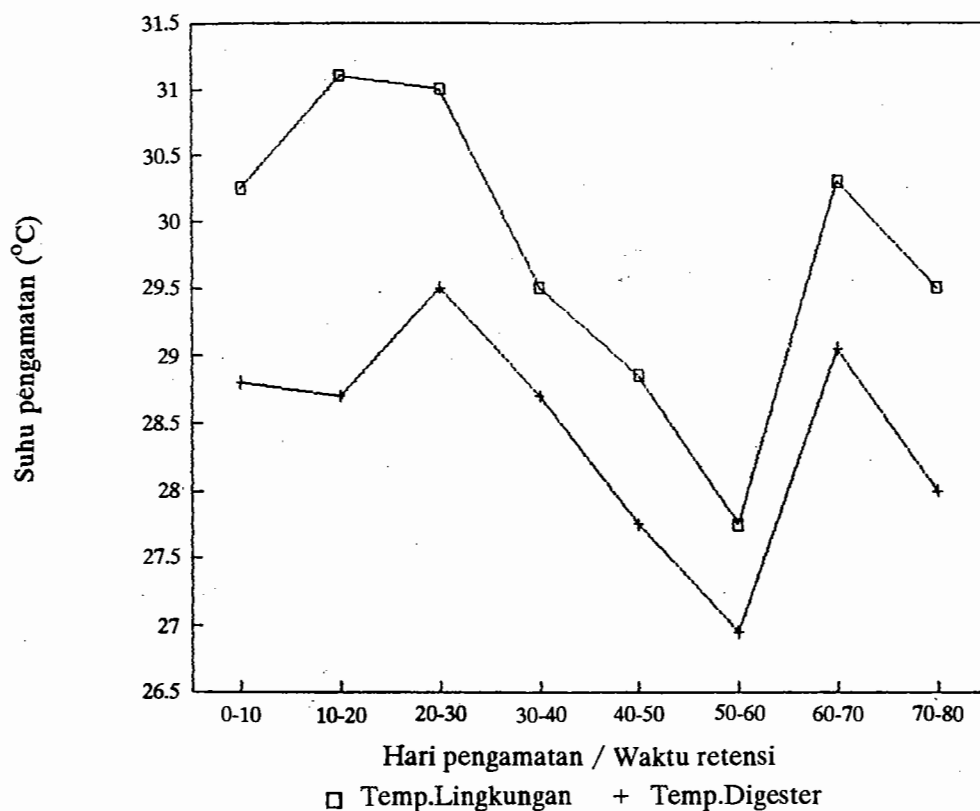
Parameter	Perlakuan			
	0%	2%	4%	6%
pH	6,2-6,8	6,1-6,7	6,1-6,8	6,2-6,7
Suhu digester (°C)	25,3-28,5	24,5-28,0	25,0-28,5	25,3-27,0
C/N rasio	37,7	38,02	36,06	38,0

Hasil penelitian pada tabel 2, menunjukkan bahwa pH dan suhu *digester* berada pada kisaran yang memenuhi syarat untuk proses pembentukan gas bio (De Blot, 1976, Nugroho, 1980). Suhu digester dari hasil penelitian ini (24,5-28,5°C) sedikit lebih rendah dari persyaratan yang ideal, yakni 30-35°C (Nugroho, 1980).

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa, suhu digester mengalami perubahan sesuai dengan perubahan suhu lingkungan, dengan ranking yang lebih rendah. Besarnya pengaruh suhu lingkungan terhadap suhu *digester*, disebabkan antara lain bahan yang digunakan untuk membuat digester adalah dari drum olie. Dari tabel 2 juga dapat dilihat bahwa, C/N rasio (36,06 s/d 38,20) berada pada kisaran yang lebih tinggi dari C/N rasio yang ideal yaitu 25-30 (Suriawiria dan Sastramiharja, 1980, Nugroho, 1980). Berdasarkan data pada tabel 2 tersebut, diduga C/N rasio yang paling mendekati persyaratan ideal adalah 36,06 yaitu pada perlakuan aras urea 4%.

Hubungan waktu retensi dengan produksi gas bio.

Dari tabel 3 dan gambar 2 diketahui bahwa, waktu retensi ternyata berpengaruh terhadap produksi gas bio. Pada hari ke 5-10 gas bio mulai terbentuk, tetapi masih dalam volume yang relatif rendah. Pada awal proses fermentasi, nampak bahwa makin tinggi aras urea, yang berarti juga penurunan dari C/N rasio, akan memacu terbentuknya gas bio, pada digesti anaerobik. Selanjutnya pada waktu retensi berikutnya, produksi gas bio tertinggi dicapai pada waktu retensi hari ke 20-30 (tabel 3, gambar 2). Produksi gas bio tertinggi dicapai pada perlakuan aras urea 4% (229,17 liter). Hal ini mungkin disebabkan karena C/N rasio pada perlakuan aras urea 4% (36,06) paling mendekati persyaratan ideal dibandingkan perlakuan lain (tabel 2).

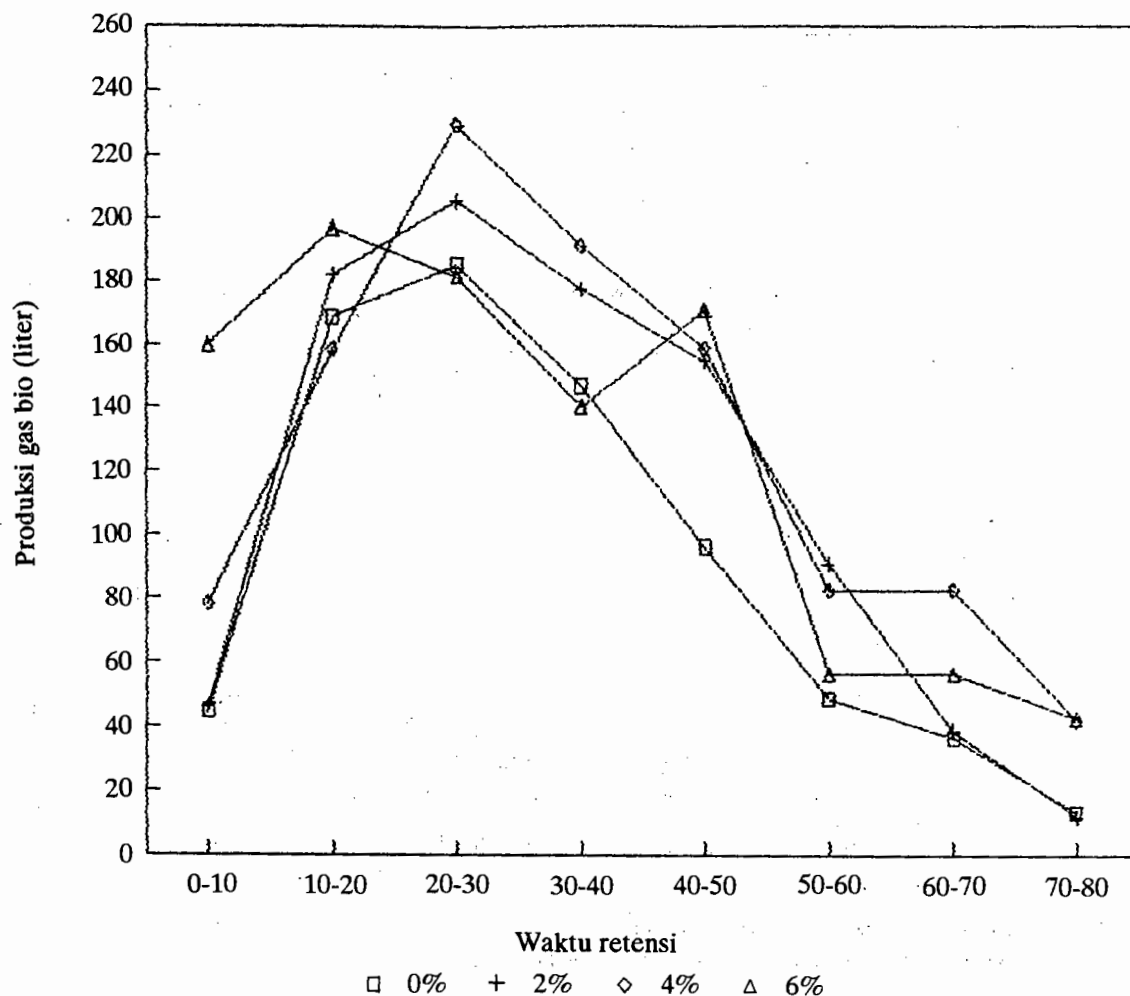


Gambar 1 : Perubahan suhu lingkungan dan suhu digester selama penelitian

Tabel 3 : Hubungan waktu retensi pada setiap periode 10 hari dengan produksi gas bio (liter, 1 atm, 29°C) pada aras urea yang berbeda. *)

Aras urea	Waktu retensi hari ke :								rata-rata
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	
0%	44,52	168,41	184,86	146,79	96,28	48,46	36,68	13,32	92,42 ^b
2%	46,18	181,61	204,85	177,20	154,91	90,93	38,86	12,12	113,33 ^a
4%	78,07	158,36	229,17	191,05	158,82	118,59	82,59	41,83	132,29 ^a
6%	159,67	196,35	180,98	140,15	117,02	56,98	56,48	42,34	129,23 ^a
Rata-rata	82,11 ^a	176,18 ^b	198,97 ^c	163,80 ^b	145,26 ^e	69,62 ^a	53,65 ^a	27,40 ^d	

*) data yang disajikan pada tabel, adalah harga rata-rata dari 3 ulangan/digester, volume 200 liter substrat.
a,b,c,d,e harga rata-rata dengan superskrip yang berbeda, pada baris atau kolom yang sama, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

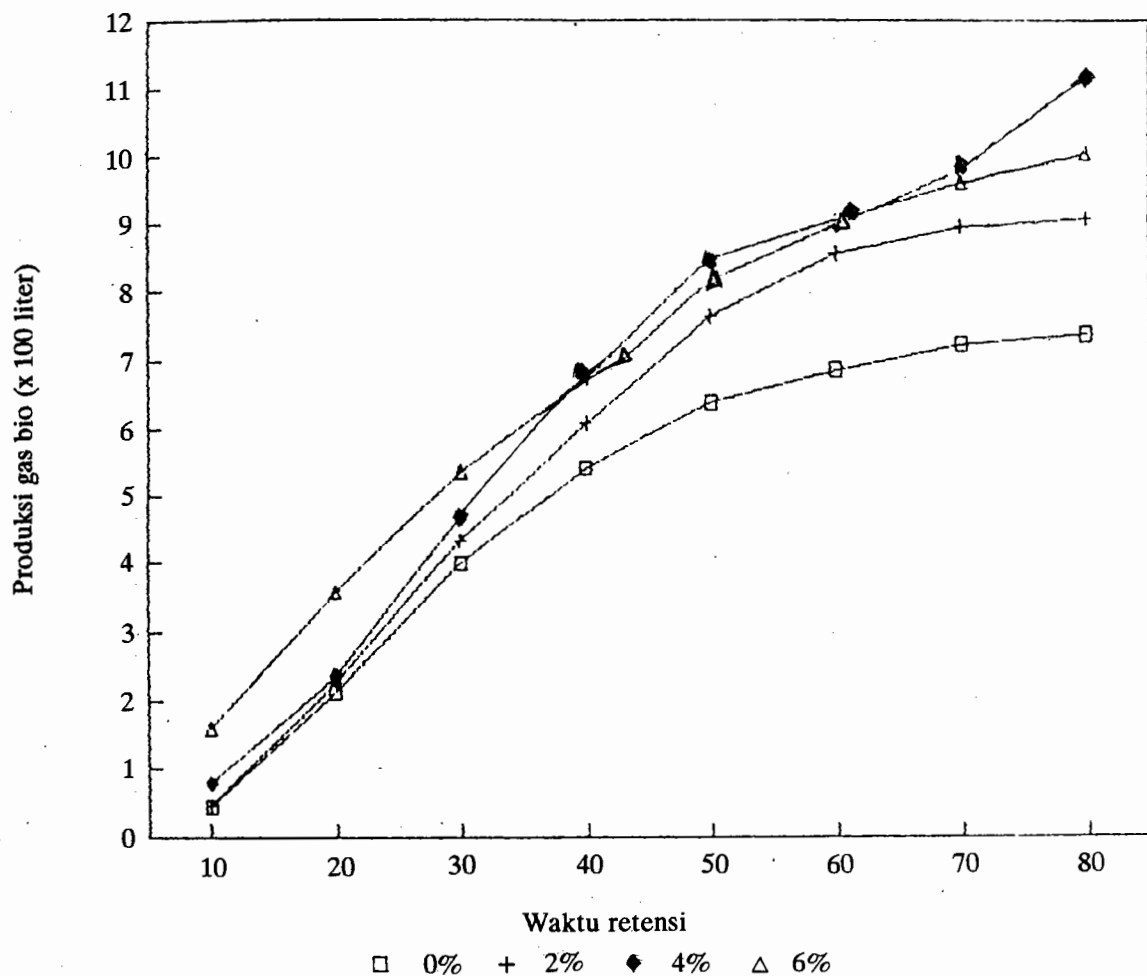


Gambar 2: Hubungan waktu retensi dengan produksi gas bio per 10 hari dari perlakuan amoniasi urea 0, 2, 4 dan 6%.

Sesudah waktu retensi hari ke 30, produksi gas bio mengalami penurunan secara *graduel*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penurunan aktivitas bakteri *anaerobik*, dengan adanya penurunan bahan organik yang telah terdegradasi menjadi komponen lain. Pada digesti anaerobik, parameter utama yang menunjang keberhasilan metanogenesis ialah kecepatan pertumbuhan bakteri anaerobik dalam digester, baik dalam populasi tunggal maupun campuran.

Substrat yang mempunyai kandungan N tinggi pada keadaan anaerobik dengan pH dibawah netral, menyebabkan terbentuknya amonia dan substrat yang sukar dicerna secara anaerobik. Setelah didiamkan selang beberapa hari, bakteri mulai tumbuh dan aktif melepaskan gas metan.

Hasil penelitian dari tabel 3 tersebut, apabila diperhitungkan secara kumulatif, akan terlihat gambaran perkembangan produksi gas bio seperti pada gambar 3 dan tabel 4. Dari gambar 3 dan tabel 4 tersebut, diketahui bahwa pada awal produksi gas bio, perlakuan aras urea 6% mempunyai produksi gas bio tertinggi dibandingkan perlakuan lain sampai waktu retensi hari ke 40. Tetapi sesudah hari ke 40 total produksi gas bio, secara kumulatif yang tertinggi pada perlakuan aras urea 4%. Dari tabel 4, total produksi gas bio sampai hari ke 80, yang tertinggi dicapai pada perlakuan aras urea 4%, dan setelah diperhitungkan dalam 1 Kg bahan kering feses besarnya produksi gas bio untuk perlakuan aras urea 0, 2, 4 dan 6% adalah 46,67; 60,28; 66,91; dan 60,20 liter, yang mana produksi gas bio tertinggi per 1 Kg bahan kering feses tercapai



Gambar 3: Hubungan waktu retensi dengan produksi gas bio kumulatif 0, 2, 4 dan 6%

pada perlakuan aras urea 4% (66,91 liter). Kemudian berturut-turut dari yang paling tinggi ke terendah adalah aras urea 2% (60,28 liter), 6% (60,20 liter) dan yang terendah tanpa amoniasi urea (46,67 liter).

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa perlakuan amoniasi urea pada jerami padi, dapat meningkatkan kualitas limbah kotoran sapi sebagai substrat untuk peningkatan produksi gas bio. Demikian pula proses perkembangan bakteri selama proses digesti anaerobik, sangat menentukan besarnya produksi gas bio.

Tabel 4 : Hubungan waktu retensi dengan produksi gas bio kumulatif (liter, 1 atm, 29°C) pada aras urea yang berbeda.

Aras urea	Produksi gas bio waktu retensi hari ke :								Produksi gas bio per 1 kg bahankering *)
	0-10	0-20	0-30	0-40	0-50	0-60	0-70	0-80	
0%	44,52	212,93	397,79	544,58	640,86	689,32	726,0	739,32	46,67
2%	46,18	227,79	432,64	609,84	764,75	855,68	894,54	906,66	60,28
4%	78,07	236,43	465,62	656,67	815,49	934,08	1016,67	1058,50	66,91
6%	159,67	356,02	537,0	677,15	794,17	851,15	907,63	949,97	60,20

*) Diperhitungkan dari produksi gas bio kumulatif selama penelitian 80 hari, untuk 200 liter substrat dibagi berat bahan kering substrat .

KESIMPULAN

Amoniasi urea jerami padi pada pakan sapi potong dapat meningkatkan kualitas limbah feses sapi, sebagai substrat untuk pembentukan gas bio

Pada amoniasi dengan aras urea 4%, produksi gas bio tertinggi dibanding 0, 2 dan 6%.

Pada pengamatan setiap periode 10 hari waktu retensi, produksi gas bio tertinggi dicapai pada waktu retensi hari ke 20-30.

DAFTAR PUSTAKA

De Blot, P.S.J. 1976. *Recycling Process dalam Integrated Rural Development System*. Seksi Pengabdian Masyarakat Yayasan Realino, Kotak Pos 13. Yogyakarta

Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and its Microbes*. Academic Press, New York.

Nugroho Hadi. 1980. Pemanfaatan Biogas sebagai sumber energi non Konvensional dan pembangunan desa. Makalah pada Lokakarya Pengembangan Energi Non Konvensional, 28-29 Januari 1980 Departemen Pertambangan dan Energi R.I Jakarta.

Steel, R.G.D and J.H. Torrie 1960. *Principles and procedures of Statistics*. Mc Graw Hill Book. Inc., New York.

Suriawiria, U. dan I. Sastramihardja, 1980. *Faktor lingkungan Biotis dan A-Biotis didalam proses pembentukan gas bio serta kemungkinan Penggunaan Starter Efektif didalamnya*. Lab. Mikrobiologi ITB Bandung